

موسوعيّة العلميّة الحديثة

# العلوم البسيطة









موسوعي العلميّة الحديثة

# العلوم البسيطة



CHIHAB Kids





Original title : Simple Science

Copyright © 2006 Orpheus books Ltd.  
6 church Green, Witney, Oxfordshire, OX28 4AW  
ALL RIGHTS RESERVED

فكرة وإنتاج : راشيل كومبس، نيكولاس هاريس  
ساره هاريسون، سارة هارتلي - إيمّا هالبرو، أوفس  
بوكس م.م

نصّ : إيمّا هالبرو و نيكولاس هاريس

استشارة : ديفيس هوكست

رسوم : كريس شامان، مايك فولير، غاري هنكنس  
ستيوارت ليز.

ترجمة : عبد الفتاح شني

مراجعة : الدكتور علي عالية - سليمان بورنان -  
أريت فايز

© منشورات الشهاب 2007

جميع الحقوق باللغة العربية محفوظة.

يمنع طبع هذا الكتاب جزئياً أو بكامله بأية وسيلة كانت  
دون ترخيص مكتوب من الناشر.



10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com

الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 2 - 657 - 63 - 9961 - 978

الإيداع القانوني : 2006/1889

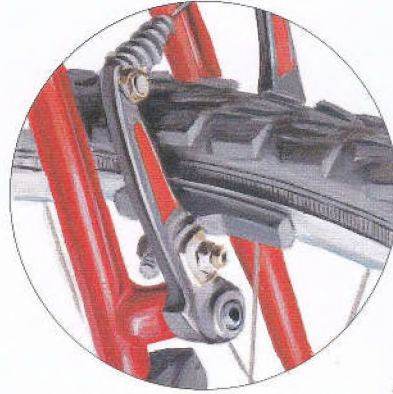
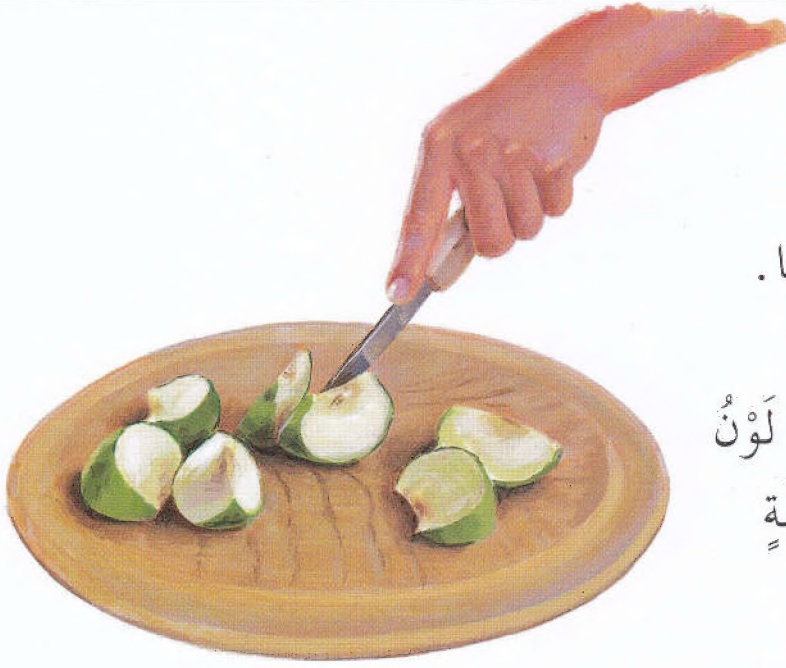
أنجز طبعه على مطابع عمار قرفي - باتنة





## مقدمة

تَدْرُسُ الْعُلُومُ الْعَالَمَ الَّذِي حَوْلَنَا .  
و يُحَاوِلُ الْعُلَمَاءُ الْإِجَابَةَ عَنْ  
تَسْأُلاتٍ عَدِيدَةٍ، مِثْلُ : لِمَاذَا لَوْنُ  
السَّمَاءِ أَزْرَقُ ؟ أَوْ إِلَى أَيَّةِ فَصِيلَةٍ  
يَنْتَمِي هَذَا الْحَيَوَانُ أَوْ ذَاكَ ؟  
أَوْ مَا حَجْمُ هَذَا الْكَوْنِ ؟ ..  
اكتِشافاتٌ جَدِيدَةٌ تَحْدُثُ كُلَّ  
يَوْمٍ، وَلَكِنْ لَا يَزَالُ كَثِيرٌ مِنْ  
الْأَسْئَلَةِ دُونَ جَوَابٍ .





# الذرات

يَتَكَوَّنُ كُلُّ مَا يَوْجَدُ فِي هَذَا الْكَوْنِ - بِمَا فِي ذَلِكَ الْهَوَاءِ الَّذِي نَتَنَفَّسُهُ - مِنْ جُزْئِيَّاتٍ صَغِيرَةٍ لِلْغَايَةِ تُسَمَّى الذَّرَاتِ . إِنَّهَا صَغِيرَةٌ لِدَرَجَةٍ لَا يُمَكِّنُكَ مُشَاهَدَةُ وَاحِدَةٍ مِنْهَا ، وَلَوْ بِاسْتِخْدَامِ أَحَدِثِ مِجْهَرٍ . حَبَّةُ الرَّمْلِ وَحْدَهَا تَحْتَوِي عَلَى 100 مِليُونِ مِليَارِ الْمِليَارِ مِنَ الذَّرَّةِ !

## العناصر

لَيْسَتْ كُلُّ الذَّرَاتِ مُتَشَابِهَةً ؛ إِذْ يَوْجَدُ أَكْثَرُ مِنْ 90 نَوْعًا مُخْتَلِفًا فِي الطَّبِيعَةِ . الْمَوَادُّ الَّتِي تَتَكَوَّنُ مِنَ النَّوعِ نَفْسِهِ تُسَمَّى الْعُنَاصِرُ . الْحَدِيدُ ، وَ الْفِضَّةُ وَ الْكَالْبُشِيُومُ كِلَاهُمَا عُنْصِرَانِ .



كَوْكَبُ زَحَلْ كُرَّةٌ غَازِيَّةٌ عَمَلَاةٌ دَاخِلُهَا صُلْبٌ . يُشَكِّلُ عُنْصُرُ الْهَيْدْرُوجِنِ أَكْثَرَ مِنْ 90% مِنْهَا .

شيكولاتة مغلفة  
بورق الألمنيوم



الْأَلْمِنيُومُ عُنْصُرٌ  
مَعْدِنِيٌّ ، يُسْتَعْمَلُ  
لِإِنْتِاجِ وَرَقِ التَّغْلِيفِ  
وَعُلْبِ الْمَشْرُوبَاتِ .

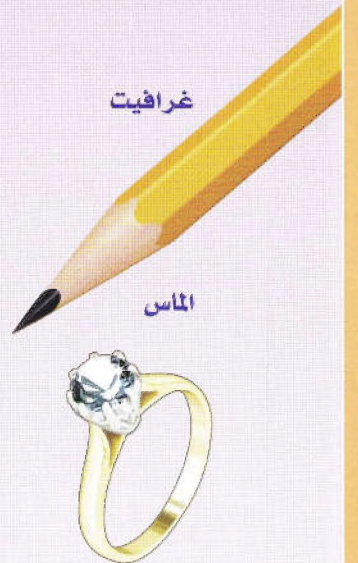
قطعة  
فحم



يَبْدُو الْمَاسُ وَ رِصَاصُ  
الْأَقْلَامِ وَ الْفَحْمُ عُنَاصِرَ  
مُخْتَلِفَةً ، لَكِنَّهَا تَتَكَوَّنُ  
جَمِيعُهَا مِنْ ذَرَاتِ الْكَرْبُونِ .

غرافيت

الماس



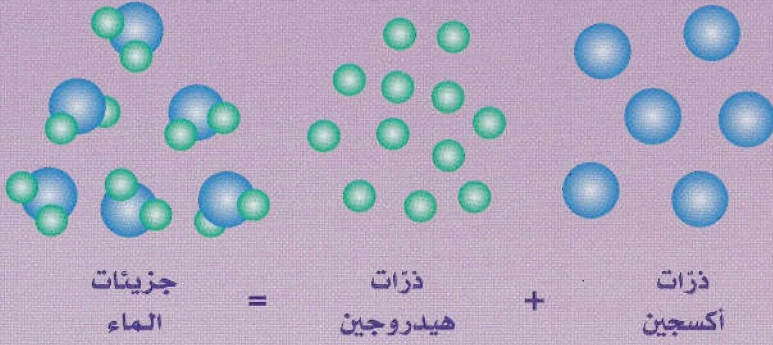


## المركبات والجزيئات

تتحد الذرات لتشكل جزيئات .

عندما تتحد ذرات عناصر مختلفة  
فإنها تكون مادة جديدة تمامًا .

هذه العملية تسمى التفاعل الكيميائي  
والمادة الجديدة تسمى مركبًا .



يُستعمل الفوسفور في صنع أعواد الكبريت ؛ لأنه  
يشعل بسهولة .

تتكون قواقع البحر من  
كربونات الكالسيوم الذي  
يتركب من الكالسيوم  
و الكربون .



يُصنع الزجاج من الرمل  
الذي يتكون من عنصري  
السيليكون  
و الأكسجين .



كدس ملح

يتركب البلاستيك  
من الهيدروجين  
و الكربون .

الملح مركب من  
عنصري الصوديوم  
و الكلورين ، اسمه  
العلمي كلوريد  
الصوديوم .

بيضة



فرشات أسنان  
بلاستيكية



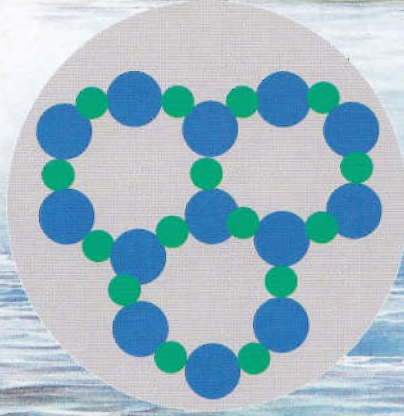


# حالات المادة

توجد معظم الأجسام في إحدى  
الحالات الثلاث : صلبة ، سائلة  
( أو مائعة ) ، غازية .

و تتحول من حالة إلى أخرى عندما  
تسخن أو تبرد . الماء سائل عند درجة  
حرارة عادية ، لكن عند تجمده يصبح  
صلبا ( جليدا ) ، أما إذا غليته فيتحول  
إلى غاز ( بخار ماء ) .

تبين الينابيع الحارة بشكل  
واضح كيف يتحول الماء  
من حالة إلى أخرى . يتم  
تسخين الماء بواسطة  
الصخور الساخنة تحت  
الأرض ، و عندما تبلغ الحرارة  
درجة الغليان ، يتدفق الماء  
خارج الأرض في شكل بخار  
و ماء ساخن . و عند التقاء  
البخار بالهواء البارد يبرد  
و يسقط على الأرض في شكل  
ماء سائل .



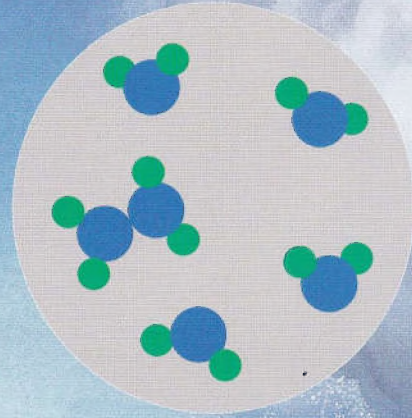
تكون الجزيئات داخل الجسم  
الصلب متجمعة ولا تتحرك  
كثيرا . لهذا السبب تنقسم  
الأجسام الصلبة بأشكال ثابتة .





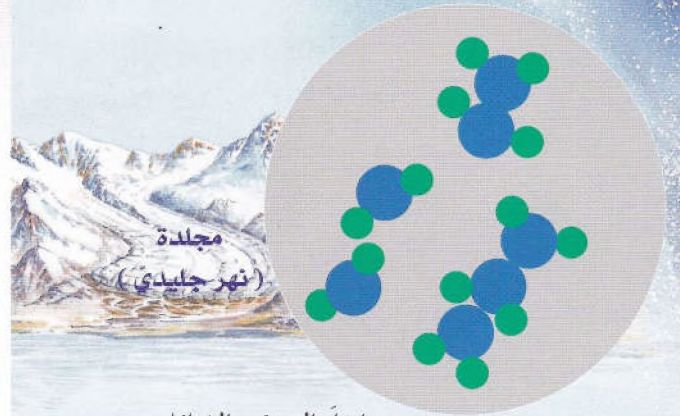
## البُورَات

في عديدٍ من الأجسام الصلبة تُكوّن  
الجزيئات أشكالاً منتظمةً تُسمى  
البُورات، والتي تتميز بأشكالها  
المسطحة و أطرافها المستقيمة.  
ندفة الثلج ( في الرسم المبين في  
الاعلى )، الملح، السكر، وعدد كبير  
من المعادن الموجودة في الصخور  
مثل الكوارتز ( في الرسم المبين في  
الأسفل )، تتكوّن كلها من البورات.



داخل الأجسام الغازية، تكون  
الجزيئات متباعدة، يُمكنها التحرك  
بسهولة، ولهذا السبب لا يوجد  
للغازات شكل ثابت.

المجلد ( النهر الجليدي ) كتلة  
جليدية تتحرك ببطء، تُعتبر أحسن  
مثال للماء في شكله المتجمد.



مجلد  
(نهر جليدي)

داخل الجسم السائل  
ليست كل الجزيئات مرتبطة  
ببعضها؛ مما يجعلها تتحرك أكثر  
وتنتشر لئلا الشكل الحاوي لها.



# التفاعلات الكيميائية

عندما تتحد المواد بمواد أخرى لتشكل مواد جديدة، يُسمى هذا بالتفاعل الكيميائي.

يُمكن أن تحدث هذه التفاعلات بشكل طبيعي، فالطعام الذي نتناوله - مثلاً - يتحول إلى سلسلة من التفاعلات، قصد إنتاج الطاقة. يُمكننا - أيضاً - استعمال التفاعلات الكيميائية لصنع الأدوية، و كثير من المواد المفيدة الأخرى.

تتفاعل بعض الغازات الموجودة في الهواء مع ماء المطر فتشكل أحماضاً.

و مع مرور الزمن يُمكن لهذه الأحماض أن تحلل و تفتت الصخور، مثل حجر الكلس، و هذا ما يسبب انهيار المباني و التماثيل.

يتفاعل الحديد مع الأكسجين لتشكل أكسيد الحديد، أو الصدأ... يُسمى هذا النوع من التفاعل التأكسد.

## الاحتراق

عندما يتحد الأكسجين مع عناصر أخرى بسرعة يحدث الاحتراق.

و هذا النوع من التفاعل يحدث داخل محرك المركبة الفضائية؛ حيث يشتعل الأكسجين و الهيدروجين السائلان.





## التَّرْكِيْبُ الضَّوْئِيّ



النَّبَاتُ يَمْتَصُّ الْمَاءَ بِوَسَاطَةِ جُذُورِهِ.

الطَّرِيقَةُ الَّتِي يَصْنَعُ بِهَا النَّبَاتُ غِذَاءَهُ نَوْعٌ مُهِمٌّ مِنَ التَّفَاعُلِ الْكِيمِيَاءِيِّ الطَّبِيعِيِّ .  
يَأْخُذُ النَّبَاتُ ثَانِي أُكْسِيدَ الْكَرْبُونِ مِنَ الْهَوَاءِ وَ الْمَاءَ مِنَ الْأَرْضِ ، وَ يُحَوِّلُهُمَا إِلَى هَيْدْرَاتِ الْكَرْبُونِ - أَيِّ غِذَاءٍ لَهُ - . كَمَا يُوَلِّدُ النَّبَاتُ - أَيْضًا - الْأُكْسِجِينَ كَجُزْءٍ مِنَ الْعَمَلِيَّةِ .  
ثَمَّةَ مَادَّةٍ كِيمِيَاءِيَّةٍ تَوْجَدُ فِي وَرَقِ النَّبَاتِ ( تُعْرَفُ بِالْكلُورُوفِيل ) ، تَسْتَعْمِلُ طَاقَةَ ضَوْءِ الشَّمْسِ لِإِنْجَازِ هَذَا التَّفَاعُلِ الْكِيمِيَاءِيِّ .



الدَّقِيقُ وَ الْبَيْضُ وَ السَّمْنُ وَ مَوَادٌّ أُخْرَى تُتَرَكَّبُ وَ تَتَفَاعَلُ كِيمِيَاءِيًّا ، لِتُشَكِّلَ كَعْكَةً .



## التَّحْوُلُ الْكِيمِيَاءِيِّ

الْكَعْكَةُ مِثَالٌ بَسِيطٌ لاسْتِعْمَالِ التَّفَاعُلَاتِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ قَصْدَ صُنْعِ أَشْيَاءٍ ، فَالْجُزْئِيَّاتُ الَّتِي تُرَكَّبُ مَوَادُّ الْكَعْكَةِ يُعَادُ تَشَكِيلُهَا بِفِعْلِ الطَّاقَةِ ( حَرَارَةِ الْفُرْنِ ) . وَ الْكَعْكَةُ تَخْتَلِفُ كِيمِيَاءِيًّا عَنْ مُكَوِّنَاتِهَا .





# المعادن ( الفلزات )

تُشكّل المعادن أكثر من ثلاثة أرباع مجموع العناصر .

تُشترك المعادن في عدّة خصائص .. فكلّها تقريباً

ذات شكل صلب في درجة الحرارة العادية . إنّها براقّة

و متينة للغاية ، و لهذا تُستخدّم في بناء الهياكل الكبيرة

و صنع الآلات ، مثل : الجسور و السيارات . كما أنّها

تنقل الحرارة و الكهرباء بشكل جيّد .

الفضّة و الذهب معدنان  
براقان و ثمينان . أهمّ  
المعدّيات الأولمبية هي  
الذهبيّة و الفضيّة .



بطاريات مُلبّسة  
بالزنك .

السلك الرقيق داخل المصباح  
الكهربائي مصنوع من معدن  
التنغستين .



الزئبق هو المعدن الوحيد الذي يبقى سائلاً في  
درجة الحرارة العادية .

يُستخدّم الزئبق داخل ميزان الحرارة ( الترمومتر ) .



البلوتونيوم معدن إشعاعي خطير  
يُستخدّم في توليد الطاقة الذريّة .



يُستخدّم النحاس  
لصنع الأنابيب  
و الأسلاك .





## المعادن الثمينة

بعض المعادن، مثل الذهب  
والفضة والبلاتين، ثمينة  
للعناية؛ بسبب ندرتها وجمال  
ألوانها وبريقها. وتستخدم  
المعادن الثمينة في صنع  
الحلي.

البرونز سبيكة  
(خليط)  
من النحاس  
والقصدير.



تحتوي الأسهم النارية  
على معادن، وتولد ألواناً  
جميلة عندما تحترق.

يستخدم الفولاذ  
لصنع أدوات منزلية  
مختلفة، كالملاعق والسكاكين  
ومفاتيح الربط.



سبائك التيتانيوم خفيفة  
جداً، لذا تستخدم  
في صنع هياكل  
الدراجات.

الألمنيوم معدن  
خفيف، ولكن سبائكه  
تستخدم في صنع  
الشاحنات  
والمطائرات.



## السبائك

يمكن خلط المعادن بمواد أخرى لصنع معادن جديدة  
تسمى السبائك. الفولاذ سبيكة؛ لأنه مصنوع أساساً  
من الحديد، ولكنه يحتوي أيضاً على الكربون ومعادن  
أخرى. بعض القطع النقدية مصنوعة من سبيكة من  
النحاس والتيتال.





## القُوَّةُ وَالْحَرَكََةُ

الأجسامُ لا تتحرَّكُ وحدها ؛ إذ تحتاجُ إلى قُوَّةٍ تدفعُها أو تجرُّها. بمجردَ ما يتحرَّكُ جسمٌ ما فإنه يبقى يتحرَّكُ بالسرَّعةِ نفسِها، و في الاتجاهِ نفسِه، إلى أن تظهرَ قُوَّةٌ أخرى تزيد أو تقلُّ من سرَّعته، أو تُغيِّرُ اتجاهه.

هذا الطُّفْلُ يَنَازِلُ إلى الأمامِ  
و إلى الخلفِ.  
يُسمَّى هذا بالحركةِ التَّناوُبيةِ.

عندما تُضْرَبُ الكُرَةُ تدفعُها  
قُوَّةُ الضَّرْبَةِ إلى الأمامِ.

### تَوَازُنُ الْقُوَى

هناكَ قُوَّةٌ تُؤثِّرُ حتَّى في الأجسامِ الثَّابِتَةِ. هل ترى في هذا الرَّسْمِ كَلْبًا يُحَاوِلُ التَّقدُّمَ في اتِّجاهٍ مُعَيَّنٍ، يُحَاوِلُ صاحِبُهُ أن يَجِرَّهُ إلى الاتِّجاهِ المُعَاكِسِ ؟ كلا هُما لا يتحرَّكُ ؛ لأنَّهُما يتعرَّضانِ للقُوَّةِ نفسِها تَمَامًا ؛ و هذا لأنَّهُ عِنْدَما تَتَوَازَنُ القُوَّتَانِ، تُلغِي كُلٌّ مِنْهُمَا الأُخْرَى.



قُوَّةُ الجاذبيَّةِ  
تَسْحَبُ الأَطْفَالَ إِلَى  
أَسْفَلِ الرِّجَالَةِ.

العجلات حركةً دَوْرَانِيَّةً

عِنْدَمَا تَرَكِبُ عَرِيَّةً  
دَوَّارَةً، لَا بُدَّ أَنْ تَتَمَسَّكَ  
بِالْقَضِيْبِ حَتَّى لَا تَفْقِدَ  
تَوَازُنَكَ، وَ هَذَا بِسَبَبِ القُوَّةِ  
الطَّارِدَةِ الَّتِي تُدْفَعُكَ إِلَى  
الخَارِجِ.

## قُوَّةُ الانْدِفَاعِ

الطُّفْلُ الَّذِي عَلَى يَمِينِكَ عَلَى وَشِكِ السُّقُوطِ ؛ لِأَنَّ لُعْبَتَهُ تَوَقَّفَتْ  
فَجَاءَتْ عَنِ الحَرَكَةِ، عِنْدَمَا اصْطَدَمَتْ بِصَخْرَةٍ، لَكِنَّ الطُّفْلَ ظَلَّ  
يَتَحَرَّكُ إِلَى الأَمَامِ ؛ وَ هَذَا بِسَبَبِ قُوَّةِ الانْدِفَاعِ الَّتِي بِمُوجِبِهَا تُوَاصِلُ  
الأَجْسَامُ الْمُتَحَرِّكَةَ حَرَكَتَهَا . . وَ تَبْقَى الأَجْسَامُ الثَّابِتَةُ عَلَى حَالِهَا .  
وَ كُلَّمَا كَانَ الجِسْمُ ثَقِيلًا كُلَّمَا كَانَتْ قُوَّةُ الانْدِفَاعِ كَبِيرَةً . . .



# الجاذبية

الجاذبية قُوَّةٌ خَفِيَّةٌ تَجْدِبُ الْأَجْسَامَ بَعْضَهَا إِلَى الْبَعْضِ .

كُلُّ جِسْمٍ فِي هَذَا الْكَوْنِ - مِنَ الْقَلَمِ إِلَى الْكَوْكَبِ - لَهُ جاذبيةٌ ، لَكِنَّ الْأَجْسَامَ الْكَبِيرَةَ لَهَا جاذبيةٌ أَكْبَرُ مِنَ الْأَجْسَامِ الصَّغِيرَةِ . فِي كُلِّ مَرَّةٍ تَقْفِزُ فِي الْهَوَاءِ .. فَإِنَّكَ تَعُودُ لِتَسْقُطَ عَلَى الْأَرْضِ مِنْ جَدِيدٍ ؛ وَ هَذَا لِأَنَّ جاذبيةَ الْأَرْضِ تَجْدِبُكَ إِلَيْهَا ، إِلَى الْأَسْفَلِ .

## جاذبية الشمس

الْمَنْطِقَةُ الَّتِي تَنْتَشِرُ فِيهَا جاذبيةُ جِسْمٍ مَا تُسَمَّى حَقْلُ الْجاذبيةِ ..  
وَأَكْبَرُ جِسْمٍ فِي النُّظَامِ الشَّمْسِيِّ هُوَ الشَّمْسُ .  
لِلشَّمْسِ حَقْلُ جاذبيةٍ كَبِيرٍ يَجْدِبُ كُلَّ الْكَوَاكِبِ إِلَيْهَا بِشِدَّةٍ ، دُونَ أَنْ تَصْطَدِمَ بِهَا ؛ لِأَنَّهَا تَدُورُ حَوْلَهَا . تُوَازِنُ الطَّاقَةَ الْحَرَكِيَّةَ لِلْكَوَاكِبِ قُوَّةَ جاذبيةِ الشَّمْسِ ، فَتُبْقِيهَا فِي مَدَارَاتِهَا .





القطارات الدوّارة في حدائق  
التسلية تجذبها جاذبيّة  
الأرض إلى الأسفل .

في الفضاء تكون جاذبيّة  
الأرض ضعيفة ؛ ولذا ينعدم  
وزن رجال الفضاء داخل  
المركبة الفضائية .

## الوزن

يسمح لنا الوزن بقياس مدى تأثير الجاذبيّة في  
الجسم، وهذا يختلف عن الكتلة التي نقيس بها  
المادة ( ذرات و جزيئات ) التي توجد في الجسم .

يكون وزن التفاحة على سطح القمر أقل من  
وزنها على سطح الأرض ؛ لأن القمر أصغر من  
الأرض، وبالتالي فجاذبيّته أقل .. ولكن كتلة  
التفاحة هي نفسها في المكانين .

في الفضاء الفارغ - بعيداً عن الكواكب  
و القمر - تكاد لا توجد أيّة جاذبيّة .

ولهذا السبب .. ينعدم ثقل  
الأجسام، فتسبح في الفضاء بكلّ حرّيّة .



# الاحتكاك

الاحتكاك قوة تحاول منع الأجسام من الحركة، و تنتج هذه القوة عندما يحتك سطحان أحدهما بالآخر، فيولد السطح الخشن احتكاكا أكبر من السطح الأملس. يسبب الاحتكاك مشكلات كثيرة خاصة في الآلات ؛ ولكنه قد يكون مفيدا أيضا، فاحتكاك نعل حذاءك بالأرض - مثلا - قد يحميك من الانزلاق و السقوط.

الخطوط المحفورة على سطح  
دواليب الدراجة تزيد  
من الاحتكاك ؛ وهذا  
يمنعها من الانزلاق  
في الطريق.



خوذة راكب الدراجة  
الديناميكية ديناميية  
هوائية و لباسه الأملس  
يساعدان على تقليل  
الاحتكاك ؛ مما يزيد  
في سرعة الدراجة .  
لتخفيض السرعة يقوم راكب  
الدراجة بالضغط على الفرامل  
التي تحتك فتقلل سرعتها ..

تدهن سلسلة الدراجة  
و الدواليب المسننة بالزيت  
لتقليل الاحتكاك، وهذا  
ما يجعلها تدور بسرعة  
و سهولة.







لا يوجد احتكاك  
في الفضاء.

### المقاومة الهوائية

حتى الجزيئات التي تُشكّل الهواء يُمكنُها  
أن تُسبّب احتكاكًا، فكلّما زادت سرعة  
تنقّل جسم ما، ازدادت المقاومة الهوائية  
المؤثّرة فيه. وبما أنّه لا يوجد هواء في  
الفضاء، فلا يوجد أيّ احتكاك لتخفيض  
سرعة الأجسام.



يواجه المكوّن الفضائي مقاومة هوائية  
كبيرة جدًا، عند دخوله إلى الغلاف الجويّ  
و عودته إلى الأرض. يُولّد الاحتكاك  
الحرارة، و يتحرّك المكوّن بسرعة صاروخية  
تُولّد احتكاكًا تحمّر من جرائه الصفائح  
الواقية للمركبة، بسبب الحرارة الشديدة.



سطح الزلاجة الأسفل الأمّلس، يُساعد الرياضيين على  
التزلج بسهولة على الثلج؛ و لكن يُمكن أن يتوقّف  
الرياضي بسرعة إذا مال قليلاً إلى الجانب، كمي تحتك  
أطراف الزلاجة الحادة بالثلج.



جسم الدلفين دينامي هوائي  
يقلص من الاحتكاك و يُساعد  
على السباحة بسرعة.



# الآلات

## 1 - البكرة

جَذَبُ الحَبْلِ إِلَى الأسْفَلِ  
أَسْهَلُ مِنْ سَحْبِهِ إِلَى الأعلى .  
والبكرة تُقَلِّلُ مِنَ الجُهدِ  
اللازِمِ لِرَفْعِ الأشياءِ الثَّقِيلَةِ .

صُمِّمَتِ الآلاتُ لِتَسْهِيلِ العَمَلِ  
وَالإِسْرَاعِ فِي إنْهَائِهِ . حَتَّى الآلاتُ  
المُعْقَدَةُ تَتَرَكَّبُ - أَساسًا - مِنْ  
بَعْضِ الأنواعِ البَسِيطَةِ مِنَ الآلاتِ  
كالبكرة ، الرافعة ، الإسفين ،  
البرغي ، العجلة ، المحور  
والمُنْحَدَرِ .

هنا يَتِمُّ تَفْرِيعُ صُنْدُوقِ تَفَاحٍ فِي المِيناءِ ، وَ لا بُدَّ  
مِنْ مُعَايِنَةِ التَّفَاحِ قَبْلَ شَحْنِ الصُّنْدُوقِ فِي العَرَبَةِ .  
و هذه الرُّسُومَاتُ تُبَيِّنُ أَهْمِيَّةَ الآلاتِ وَ كَيْفِيَّةَ اسْتِعْمَالِهَا  
لِلقِيَامِ بِأَبْسَطِ الأَعْمَالِ .

## 2 - الرافعة

الرَّافِعَةُ قَضِيبٌ ، يَرْتَكِزُ عَلَى نُقْطَةٍ مَا  
تُسَمَّى نُقْطَةَ الِارْتِكَازِ . فَعِنْدَمَا تُضَغَطُ  
عَلَى إِحْدَى جِهَتَيْ القَضِيبِ ، تَقُومُ  
الجِهَةُ الأُخْرَى بِرَفْعِ الشُّحْنَةِ . . وَ كَلِّمَا  
اقْتَرَبَتْ نُقْطَةُ الِارْتِكَازِ مِنَ الشُّحْنَةِ قَلَّ  
الجُهدُ المَبْدُولُ .





### 3 - الإسفين

الإسفين آلة تُضَاعِفُ الْقُوَّةَ، مِثْلُ السَّكِينِ  
وَالْفَأْسِ. وَحَدُّهَا الْقَاطِعُ يَقْسِمُ الْأَشْيَاءَ  
بِسُهُولَةٍ.



### 4 - البرغي

البرغي نوع من الإسفين  
ذو حَدٍّ مَلْفُوفٍ مِثْلُ مِفْتَاحِ  
السَّدَادَاتِ، وَهَذَا يُمَكِّنُهُ مِنَ  
الانْغِرَازِ فِي الْأَجْسَامِ بِسُهُولَةٍ  
كَبِيرَةٍ.



### 5 - العجلة والمحور

تُسَاعِدُ الْعَجَلَاتُ عَلَى نَقْلِ الشُّحْنَةِ  
بِسُهُولَةٍ، وَيُمْكِنُ تَثْبِيتُ عَجَلَتَيْنِ  
بِوَسَاطَةِ مَحْوَرٍ لِصُنْعِ عَرَبَةٍ.



### 6 - المنحدر

دَفْعُ شُحْنَةٍ، عَلَى مِصْعَدٍ  
أَوْ مُنْحَدَرٍ، أَسْهَلُ بِكَثِيرٍ  
مِنْ رَفْعِهَا، وَلَا يَتَطَلَّبُ  
ذَلِكَ جُهْدًا كَبِيرًا.





# الطفو والغوص

لماذا تبقى بعض الأجسام طافية و تغوص الأخرى في الماء ؟  
إن ذلك يتوقف على كثافة الجسم ؛ فالكثافة قياس لمدى تراص المادة بعضها  
بالبعض ( ذرات و جزيئات ) .. و كلما ازدادت كمية المادة ازدادت كثافة  
الجسم ؛ فإذا كان الجسم أقل كثافة من الماء طفا ، و إذا كانت كثافته أكثر  
غاص .

الغواصة تطفو لأنها مملوءة  
بهواء أقل كثافة من الماء .

تساوي كثافة جسم  
الإنسان - تقريبا - كثافة  
الماء ؛ و لهذا السبب  
تطفو أجسامنا في الماء .

توجد داخل الأعشاب  
البحرية جيوب من الهواء  
تساعدنا على الطفو .

عندما نحاول السباحة إلى  
الأسفل .. فإن الماء يدفعك  
نحو الأعلى .

عندما يدخل الهواء إلى  
جسم السمكة .. فإن ذلك  
يسمح لها بالارتفاع في  
الماء .



## الْمِنْطَادُ

عِنْدَمَا يَسْخُنُ الْهَوَاءُ، يُصْبِحُ أَقْلَ كَثَافَةً بِسَبَبِ  
اِمْتِدَادِ جُزَيْئَاتِهِ .

يَسْتَعْمِلُ الْمِنْطَادُ الْمَبْدَأَ نَفْسَهُ لِلطَّيْرَانِ : يَسْخُنُ  
الْهَوَاءُ الْمَوْجُودُ بِدَاخِلِهِ مِمَّا يَجْعَلُهُ أَقْلَ كَثَافَةً  
مِنَ الْهَوَاءِ الْخَارِجِيِّ الْبَارِدِ، مِمَّا يَجْعَلُ الْمِنْطَادَ  
يَرْتَفِعُ لِيُحَلِّقَ فِي الْأَجْوَاءِ .

تَبْدُو السُّفُنُ الْكَبِيرَةُ ثَقِيلَةً  
جَدًّا كَيْ تَطْفُو فِي الْبَحْرِ .  
لَكِنْ ظَاهِرَةُ الطُّفُو لَيْسَتْ  
لَهَا أَيَّةُ عِلَاقَةٍ بِالْوِزْنِ .  
فَالْهَوَاءُ الْمَوْجُودُ دَاخِلَ  
السُّفْنِ هُوَ الَّذِي يَجْعَلُهَا أَقْلَ  
كَثَافَةً مِنَ الْمَاءِ ، وَ يُمَكِّنُهَا  
بِالتَّالِي مِنَ الطُّفُو .

تَنْبُتُ الطَّافِيَّاتُ الْمَمْلُوءَةُ  
بِالْهَوَاءِ بِوَسَاطَةِ ثِقَلِ يَنْزُلُ  
إِلَى قَاعِ الْبَحْرِ ، فَيَمْنَعُهَا مِنَ  
الْإِبْتِعَادِ عَنْ مَكَانِ وُجُودِهَا .

## الضَّغْطُ

الضَّغْطُ هُوَ الْقُوَّةُ الَّتِي يُمَارِسُهَا جِسْمٌ مَا عَلَى  
سَطْحٍ مُعَيَّنٍ ، فَالْمَاءُ وَ الْهَوَاءُ - كِلَاهُمَا - يُمَارِسَانِ  
ضَغْطًا عَلَيْنَا . وَ كُلَّمَا غُصْنَا أَكْثَرَ فِي عُمُقِ  
الْمَاءِ أَزْدَادَ الضَّغْطُ . أَمَّا خَارِجَ الْمَاءِ فَيُؤَازِنُ  
ضَغْطُ الْمَاءِ الْمَوْجُودِ فِي الْجِسْمِ ضَغْطُ الْهَوَاءِ  
الْخَارِجِيِّ .



# الطَّاقَةُ

عِنْدَمَا تَشْعُرُ بِالْحَيَوِيَّةِ وَالنَّشَاطِ... فَإِنَّهُ يُقَالُ لَكَ إِنَّ لَدَيْكَ طَاقَةً مُذهِلةً !

فَالطَّاقَةُ هِيَ الْقُدْرَةُ عَلَى الْقِيَامِ بِفِعْلٍ أَوْ نَشَاطٍ مَا .

أَشْكَالُ الطَّاقَةِ مُتَنَوِّعةٌ ، فَالطَّعَامُ - مَثَلًا - يَحْتَوِي عَلَى طَاقَةٍ تُحَرِّكُ جِسْمَ الْإِنْسَانِ  
و تَنْشِطُهُ ، وَكَذَلِكَ الْوَقُودُ ، فَإِنَّهُ يَحْتَوِي - هُوَ الْآخَرُ - عَلَى طَاقَةٍ تُحَرِّكُ الْعَرَبَاتِ  
بِمُخْتَلِفِ أَنْوَاعِهَا .

و الشَّمْسُ تُعْطِينَا الْحَرَارَةَ وَ الضَّوْءَ ، وَ هُمَا نَوْعَانِ مِنَ الطَّاقَةِ يُمَكِّنَانِ مِنَ الْإِبْصَارِ  
وَ الدَّفْعِ .





## تحويل الطاقة

تتغير الطاقة من شكل إلى آخر باستمرار ؛ فتمكن الطاقة الضوئية، الصادرة من الشمس، النبات والمحاصيل الزراعية من النمو، وتتحول الطاقة الكيميائية الموجودة في الأغذية إلى طاقة حركية بعد الأكل، وتتحول الطاقة الحركية إلى صوت عندما نعرف على آلة موسيقية.

الطاقة الكهربائية هي ذاتها الصادرة من الطاقة الكيميائية أو الحركية أو الذرية أو الحرارية، ويمكنها أن تتحول إلى عدد من أشكال الطاقة الأخرى كضوء المصباح، حرارة الفرن، صوت شريط، أو قرص موسيقي.

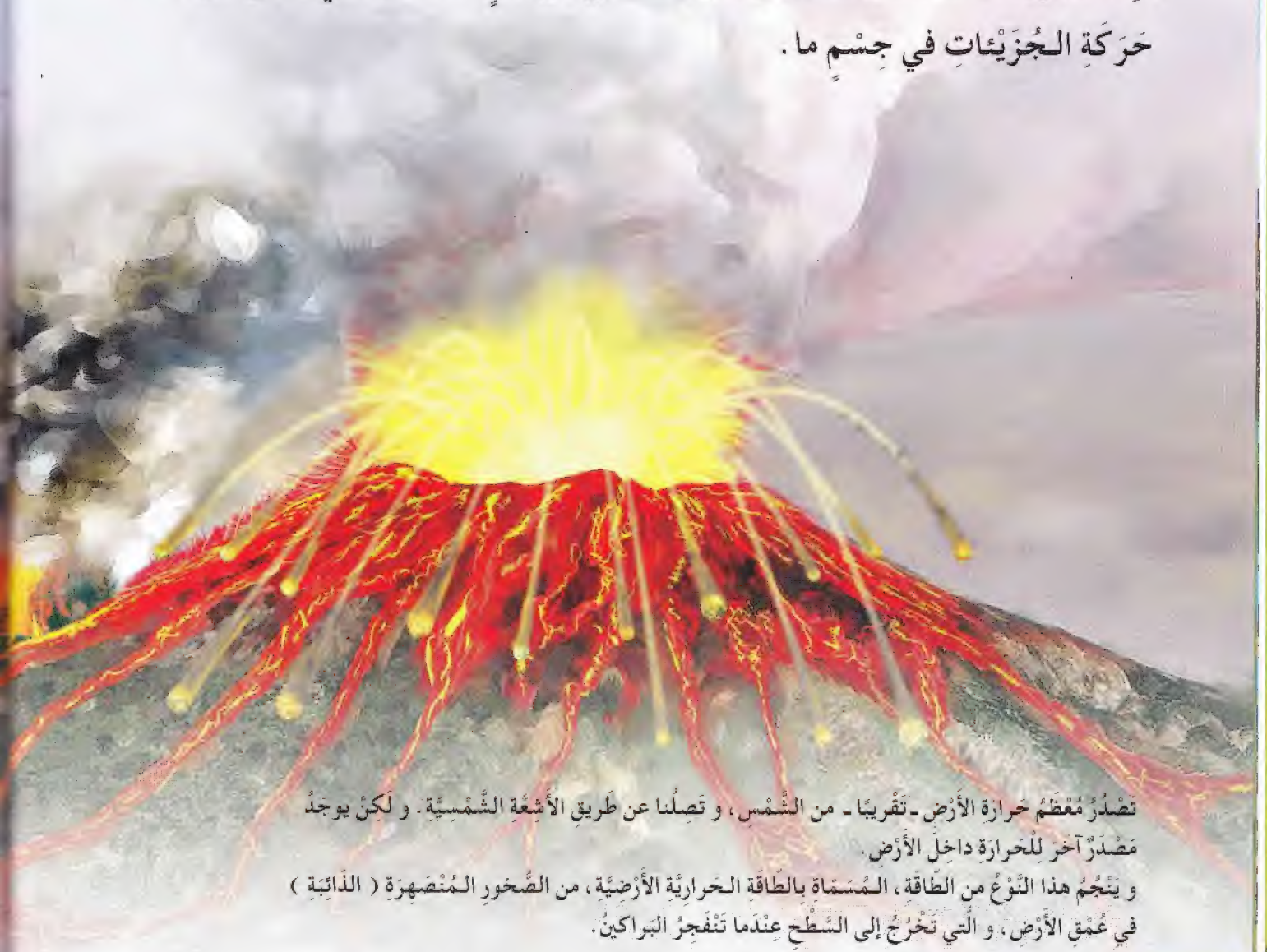
توجد في هذا الرسم عدة  
أمثلة من أشكال الطاقة  
المتنوعة : آلات التصوير  
تستعمل الطاقة الضوئية  
والكهربائية.  
الطعام الذي يحتوي  
على طاقة كيميائية يسخن  
بفضل الطاقة الحرارية.  
كما يستخدم العداءون الطاقة  
الحركية، بينما يشجعهم المتفرجون  
باستخدام الطاقة الصوتية.



# الحرارة

الحرارة هي الطاقة التي تتولد في جسم ما ، عندما تهتز أو تتحرك جزيئاته .  
و كلما ارتفعت الحرارة ازدادت حركة الجزيئات .

ترتد الجزيئات في الأجسام الصلبة بشدة بالغة ، قد تسبب في انشطار الجسم  
أو انقسامه ، و يذوب الجسم الصلب ليتحول إلى سائل . و إذا ما ازدادت حرارته ..  
فإن الجزيئات تتمدد و تنتشر ليتحول السائل إلى غاز . الحرارة هي قياس سرعة  
حركة الجزيئات في جسم ما .



تصدر معظم حرارة الأرض - تقريباً - من الشمس ، و تصلنا عن طريق الأشعة الشمسية . و لكن يوجد  
مصدر آخر للحرارة داخل الأرض .  
و ينجم هذا النوع من الطاقة ، المسماة بالطاقة الحرارية الأرضية ، من الصخور المنصهرة ( الذائبة )  
في عمق الأرض ، و التي تخرج إلى السطح عندما تنفجر البراكين .



## كَيْفَ تُنْقَلُ الْحَرَارَةُ

يَتِمُّ مُرُورُ الْحَرَارَةِ، عَبْرَ الْأَجْسَامِ الصَّلْبَةِ، عَنْ طَرِيقِ  
عَمَلِيَّةٍ تُسَمَّى النُّقْلَ : تَزْتَدُّ جُزْئِيَّاتُ الْجِسْمِ  
فَتَضْطَرُّ بِجَارَاتِهَا، وَتُنْتَقِلُ الطَّاقَةُ فِيمَا بَيْنَهَا بِهَذَا  
الشَّكْلِ.

يَتِمُّ مُرُورُ الْحَرَارَةِ عَبْرَ السَّوَائِلِ وَ الْغَازَاتِ عَنْ  
طَرِيقِ عَمَلِيَّةٍ، تُسَمَّى الْحَمْلَ : تَقِلُّ كَثَافَةُ الْهَوَاءِ  
أَوْ السَّائِلِ السَّاخِنِ، فَيَرْتَفِعُ حَامِلًا مَعَهُ الطَّاقَةَ  
الْحَرَارِيَّةَ. وَ يَتِمُّ مُرُورُ الْحَرَارَةِ عَبْرَ الْفَضَاءِ الْفَارِغِ  
بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا الَّتِي يَتِمُّ بِهَا مُرُورُ  
أَشْعَةِ الضَّوئِ : أَيُّ عَنْ طَرِيقِ  
الْإِشْعَاعِ.

## الْعَزْلُ الْحَرَارِيُّ

تُسَمَّى الْمَوَادُّ الَّتِي  
تَمْنَعُ نُقْلَ الْحَرَارَةِ مَوَادَّ  
عَازِلَةً.. الْهَوَاءُ وَاللِّيفُ  
الرُّجَاجِيُّ وَ الْبِلَاسْتِيكُ  
مَوَادُّ عَازِلَةٌ، وَ يُمَكِّنُنَا  
اسْتِخْدَامَهَا لَوَقْفِ  
تَسَرُّبِ الْحَرَارَةِ عَبْرَ  
جُدْرَانِ الْمَبَانِي.



طَبَقَةُ الشَّحْمِ أَوْ الْفَرَّو أَوْ الرِّيشُ عِنْدَ  
الْحَيَوَانَاتِ ( مِثْلُ الْبَطْرِيقِ فِي الرَّسْمِ )  
تَحُولُ دُونَ تَسَرُّبِ الْحَرَارَةِ خَارِجَ  
أَجْسَامِهَا.

تُسْتَعْدَمُ الطُّيُورُ وَ الطَّائِرَاتُ الشَّرَاعِيَّةُ ( دُونَ مُحَرِّكِ ) جُيُوبِ  
الْهَوَاءِ السَّاخِنِ الْمُرْتَجِعِ لِتُحَلِّقَ فِي السَّمَاءِ، وَ هَذِهِ التِّيَّارَاتُ  
الْهَوَائِيَّةُ السَّاخِنَةُ تُعْتَبَرُ تِيَّارَاتِ هَوَائِيَّةٍ حَامِلَةٍ.



# الضوء

في النهار تضيء أشعة الضوء الصادرة من الشمس كوكبنا الأرضي .. الضوء هو أحد أشكال الطاقة المتعددة التي تولدها الشمس ، ( الحرارة و الإشعاع فوق البنفسجي هي أشكال أخرى ) .

ينتج الضوء غالباً من أشياء ساخنة : الشمس ، النار أو الأسلاك الصغيرة داخل المصابيح الكهربائية ؛ لكنه يمكن أن ينتج أيضاً من تفاعلات كيميائية عند بعض الحيوانات .



عندما تسقط أشعة الضوء  
على جسم ما يمنع مرورها منه ، يظهر  
ظل هذا الجسم في الجهة المظلمة .



## الانعكاس

يُمْكِنُنَا رُؤْيَةُ الْأَشْيَاءِ ؛ لِأَنَّ الضَّوْءَ يَنْعَكِسُ عَلَيْهَا .  
الْقَمَرُ لَيْسَ مُصْدِرَ ضَوْءٍ ، لَكِنَّهُ يَعْكِسُ ضَوْءَ  
الشَّمْسِ .

الْأَجْسَامُ الْبَرَّاقَةُ وَ الْمُسَطَّحَةُ ، كَالْمِرْآةِ  
و الْمَاءِ ، تَعْكِسُ الضَّوْءَ بِشَكْلِ جَيِّدٍ .

## الطيف

ضَوْءُ الشَّمْسِ لَيْسَ عَدِيمَ اللَّوْنِ  
بَلْ هُوَ مَزِيجٌ ، مِنْ جَمِيعِ الْأَلْوَانِ  
الْقُزْحِيَّةِ ، يُسَمَّى طَيْفَ الْأَلْوَانِ .

هَذِهِ الْأَلْوَانُ الْمُخْتَلِفَةُ يُمَكِّنُ مُشَاهَدَتَهَا  
عِنْدَمَا يَمُرُّ شُعَاعُ ضَوْئِيٍّ مِنْ قِطْعَةٍ زُجَاجِيَّةٍ  
تُسَمَّى الْمَوْشُورُ .



بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ تُنْتِجُ الضَّوْءَ  
هِيَ الْأُخْرَى ، وَ هَذَا يُسَمَّى  
التَّالِقُ الْحَيَوِي .  
أُنْثَى الدَّودِ الضَّوِّيِّ تُنْتِجُ الضَّوْءَ اسْتِعْدَادًا  
لِلْقَائِنِهَا بِالذَّكَرِ .



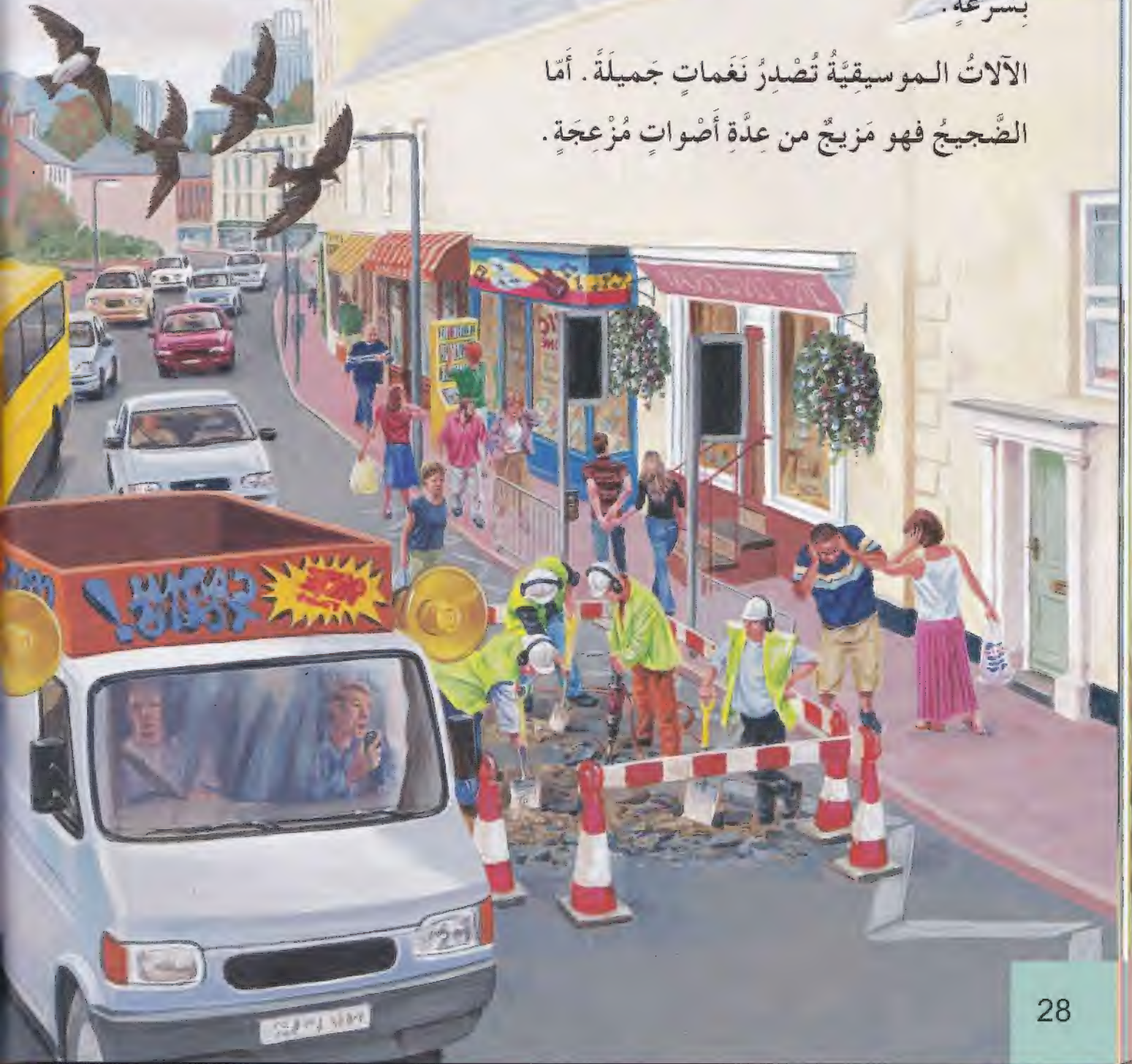
# الصَّوْتُ

عِنْدَمَا تَكُونُ الطَّبَقَةُ الصَّوْتِيَّةُ عَالِيَةً  
لَا نَسْمَعُ الصَّوْتَ.

بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ، مِثْلُ الْكَلْبِ، قَادِرٌ  
عَلَى سَمَاعِ مِثْلِ هَذِهِ الْأَصْوَاتِ  
( ذَاتِ الطَّبَقَةِ الصَّوْتِيَّةِ الْعَالِيَةِ ) الَّتِي  
تُسَمَّى « فَوْقَ الصَّوْتِيَّاتِ ».

يَصْدُرُ الصَّوْتُ عِنْدَمَا يَرْتَدُّ أَوْ يَهْتَزُّ جِسْمٌ مَا .  
فَالْجُزْئِيَّاتُ الْمَوْجُودَةُ فِي الْهَوَاءِ ( أَوْ الْأَجْسَامُ  
الصَّلْبَةُ أَوْ السَّوَائِلُ ) تَنْظُمُ إِلَى بَعْضِهَا ثُمَّ تَتَشَتَّتُ  
بِسُرْعَةٍ .

الآلَاتُ الْمَوْسِيقِيَّةُ تُصْدِرُ نَعَمَاتٍ جَمِيلَةً . أَمَّا  
الصَّجِيجُ فَهُوَ مَزِيجٌ مِنْ عِدَّةِ أَصْوَاتٍ مُزَعَجَةٍ .





## أَصْوَاتُ الشَّارِعِ

الْأَصْوَاتُ تَخْتَلِفُ بِاخْتِلَافِ طَبَقَاتِهَا الصَّوْتِيَّةِ.  
دَمْدَمَةُ الطَّائِرَةِ النَّفَّاثَةِ وَ نَغْمَةُ الْمَوْسِيقَى الشَّعْبِيَّةِ  
تَمْتَارُ كِلَاهُمَا بِطَبَقَةٍ صَوْتِيَّةٍ مُنْخَفِضَةٍ.  
أَمَّا زَقْرَقَةُ الْعَصَافِيرِ فَلَهَا طَبَقَةٌ صَوْتِيَّةٌ عَالِيَةٌ.  
تَخْتَلِفُ الْأَصْوَاتُ أَيْضًا بِاخْتِلَافِ مَدَاهَا. دَقَّاتُ  
السَّاعَةِ الْمُتَوَاصِلَةُ تُصْدِرُ صَوْتًا خَافِتًا، أَمَّا أَبْوَابُ  
السَّيَّارَاتِ الْمُرْعِجَةِ فَتُصْدِرُ أَصْوَاتًا عَالِيَةً.

## الْمَوْجَاتُ الصَّوْتِيَّةُ

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ فِي شَكْلِ أَمْوَاجٍ. تَنْتَشِرُ  
الْأَمْوَاجُ الصَّوْتِيَّةُ انْطِلَاقًا مِنْ مَصْدَرِهَا تَمَامًا  
مِثْلُ الْحَلَقَاتِ الَّتِي تَرْتَسِمُ عَلَى سَطْحِ  
الْمَاءِ، عِنْدَمَا يَسْقُطُ فِيهِ حَجَرٌ. فَعِنْدَمَا  
تُضْطَرِّدُ هَذِهِ الْمَوْجَاتُ بِحَاجِزٍ مَا تَنْعَكِسُ  
فَنَسْمَعُهَا فِي شَكْلِ صَدَى.





# الكهرباء

الكهرباء من أهم أنواع الطاقة.

يُمكننا تحويلها إلى أشكالٍ أخرى من الطاقة كالضوء، الحرارة، والصوت. والكهرباء سهلة الاستخدام؛ إذ يُمكننا نقلها عبر أسلاكٍ حيثما نريد.



محطة لتوليد الطاقة الكهربائية

برج كهربائي

## مَحَطَّاتُ تَوْلِيدِ الطَّاقَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ

الكهرباء الموجودة في بيتك تأتي من محطة لتوليد الطاقة الكهربائية. معظم هذه المحطات تحرق الوقود، مثل الفحم أو البترول، فتحوّل الحرارة إلى كهرباء بواسطة آلة تدعى المولّد. تمرّ الكهرباء تحت الأرض، أو في الهواء، عبر أسلاكٍ تحملها أبراج أو أعمدة كهربائية، حتى تصل إلى بيتك حيث تتحوّل حينئذٍ إلى أشكالٍ أخرى من الطاقة كالضوء والحرارة والصوت، أو لتشغيل آلات منزلية كالتلفزيون والثلاجة أو آلة الغسيل.



## البَرْق

الكهرباء الإستاتيَّة  
أو الساكنة هي نوع  
من الكهرباء لا تتحرَّك.

الشحنة الكهربائية التي تشعرُ  
بها أحياناً عندما تلمسُ مسكة البابِ  
أو السيارة صادرةً من الكهرباء الإستاتيَّة.  
البَرْق كهرباءٌ إستاتيَّةٌ تصدُرُ فجأةً من  
السحابِ و الأرضِ.

## المصادر البديلة للطاقة

بدلاً من استخدام الفحم أو البترولِ يُمكننا إنتاج  
الكهرباءِ بوسائلٍ أخرى.

يُمكنُ تحريكُ المُولدِ بوساطةِ الماءِ أو الريحِ.  
كما تُستخدمُ المحطَّاتُ النوويَّةُ الطاقةَ الناجمةَ من  
انشطارِ مكوَّاتِ الذرَّةِ. و الألواحُ الشمسيَّةُ تستقبلُ  
ضوءَ الشمسِ الذي يتحوَّلُ فيما بعدُ إلى كهرباءٍ.

مروحة هوائية

قطار كهربائي

ألواح شمسية

محطة ثانوية



# الفهرس

العجلة و المبحور

المنحدر

الطفو والغطس

المنطاد

الضغط

الطاقة

تحويل الطاقة

الحرارة

كيف تنقل الحرارة

العزل الحراري

الضوء

الانعكاس

الطيف

الصوت

أصوات الشارع

الموجات الصوتية

الكهرباء

محطات توليد الطاقة الكهربائية

البرق

المصادر البديلة للطاقة



4

الذرات

العناصر

المركبات و الجزيئات

6

حالات المادة

البورات

8

التفاعلات الكيميائية

الاختراق

التحول الكيميائي

التكوين الضوئي

10

المعادن ( الفلزات )

السبائك

المعادن الثمينة

12

القوة والحركة

توازن القوى

قوة الاندفاع

14

الجاذبية

جاذبية الشمس

الوزن

16

الاحتكاك

المقاومة الهوائية

18

الآلات

البكرة

الرافعة

الإسفين

البرغي

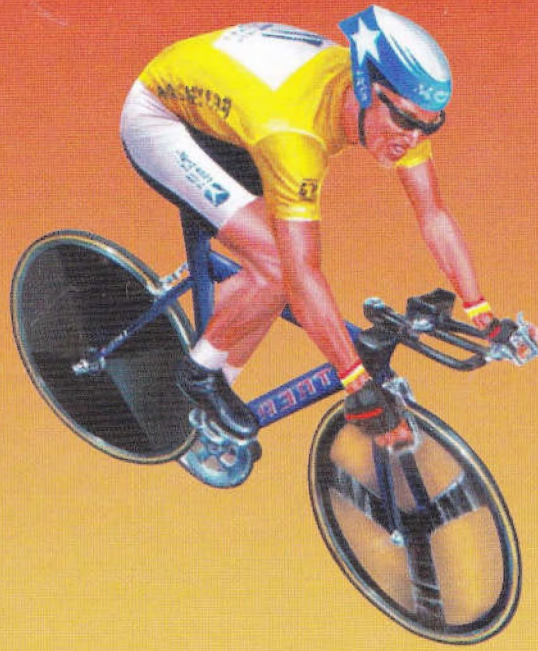






موسوعي العلميّة الحديثة

# العلوم البسيطة



يحتوي الكتاب على موضوعات تجعلك - بفضل بساطته  
و طريقة تناوله السهلة - تتعرف على أسرار المادة و الأجسام  
المحيطة بك، و حقيقة الضوء و الصوت .. فتكتشف  
القوانين المنظمة لكل هذه الظواهر، و ظواهر أخرى، مثل  
سر الكهرباء و المحركات ..



9 789961 636572